

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.
008685200

WPI Acc No: 1991-189219/199126

XRAM Acc No: C91-082146

XRPX Acc No: N91-144784

High density magnetic recording media with improved running life - prepd.
by forming magnetic recording media of carbon film on ferromagnetic metal
thin film and then thin carbon film

Patent Assignee: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD (MATU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 3116523	A	19910517	JP 89255662	A	19890929	199126 B

Priority Applications (No Type Date): JP 89255662 A 19890929

Abstract (Basic): JP 3116523 A

Magnetic recording media of a C film is formed on ferromagnetic metal thin film then C thin film is formed on it by cluster ion vapour deposition while exposed in glow discharge atmos of an organic cpd. contg an additional element.

USE/ADVANTAGE - The media is applied for high density recording, with improved running life and C/N ratio. IN an example, A magnetic recording media was prepd by placing SiO₂ particles of 200 Angstrom on 10 microns thick PET film at rat eof 15/sq.micron. 0.2 micron thick Co-Cr (Co:76wt.%) perpendicular magnetisation film was formed on it by electron beam deposition with 41 degree of min. incident angle while moving along in dia. cum, 80 Angstrom thick C protection film (contains 5 at .% B) film was formed on it by cluster vapour deposition (13.56 MHz, 0.8 KW) under B₂H₆ etc. gas, lubricant was coated on it, and cut to 8 mm video tape. A read test of the tape showed that relative C/N ratio = +1.1 dB, still property 36 minutes at 20 C/10%R.H after 100 pass and 38 minutes after 100 pass at 40 C/80%R.H. (5pp Dwg.No.2/2)

Title Terms: HIGH; DENSITY; MAGNETIC; RECORD; MEDIUM; IMPROVE; RUN; LIFE; PREPARATION; FORMING; MAGNETIC; RECORD; MEDIUM; CARBON; FILM; FERROMAGNETIC; METAL; THIN; FILM; THIN; CARBON; FILM

Derwent Class: A23; A85; L03; T03

International Patent Class (Additional): G11B-005/84

File Segment: CPI; EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.
03453623
PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM
PUB. NO.: 03-116523 [JP 3116523 A]
PUBLISHED: May 17, 1991 (19910517)
INVENTOR(s): SHINOHARA KOICHI
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company
or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 01-255662 [JP 89255662]
FILED: September 29, 1989 (19890929)
INTL CLASS: [5] G11B-005/84
JAPIO CLASS: 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)
JAPIO KEYWORD:R003 (ELECTRON BEAM); R004 (PLASMA); R101 (APPLIED
ELECTRONICS -- Video Tape Recorders, VTR); R135 (METALS --
Amorphous Metals); R138 (APPLIED ELECTRONICS -- Vertical
Magnetic & Photomagnetic Recording)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1239, Vol. 15, No. 322, Pg. 73,
August 16, 1991 (19910816)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain such a protective film that can maintain durability even when it is made thin, by exposing a ferromagnetic metal thin film to glow discharge atmosphere of an organic compound including additive elements in the process of forming a carbon film by cluster-ion vapor deposition on the ferromagnetic metal thin film.

CONSTITUTION: In the process of forming a carbon film by cluster-ion vapor deposition on a ferromagnetic metal thin film, this thin film is exposed to glow discharge atmosphere of an organic compound including additive elements. Namely, in the process of forming the carbon film by cluster-ion beam vapor deposition, B(sub 2)H(sub 6) gas, WF(sub 6) gas, Co(CO)(sub 4) gas, etc., is used for glow discharge. Thereby, the carbon film including the additive elements can be formed in such an atmosphere in good balance between cleaning effect and promotion of film grow, and the obtained film is dense in which carbon and additive elements are not uniformly dispersed so as to increase hardness enough and to improve fragility. Thereby, the obtained magnetic recording medium has excellent durability and C/N.

⑫ 公開特許公報(A) 平3-116523

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 5/84

識別記号

B

庁内整理番号

7177-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)5月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気記録媒体の製造方法

⑯ 特 願 平1-255662

⑰ 出 願 平1(1989)9月29日

⑱ 発 明 者 篠 原 紘 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

磁気記録媒体の製造方法

2、特許請求の範囲

(1) 強磁性金属薄膜上にクラスターイオン蒸着により炭素膜を形成する際、添加元素を含む有機化合物のグロー放電雰囲気中にさらすことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

(2) 強磁性金属薄膜上に硬質炭素膜をプラズマ CVD法で形成する際、炭化水素系気体に N, P, Bi, Sb, As の水素化合物を混合させたプラズマを生じさせて、N, P, Bi, Sb, As のいずれかの元素を 0.01 ~ 0.2 at % の範囲にコントロールして形成することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は高密度磁気記録に適する強磁性金属薄膜磁気記録層とする磁気記録媒体の製造方法に関する。

従来の技術

近年、高密度記録への要望から、従来の長手記録方式でも Co-Ni-O 斜め蒸着膜、原理的に高密度での記録減磁の少ない垂直磁気記録方式では、Co-Cr 垂直磁化膜等の強磁性金属薄膜を磁気記録層とする磁気記録媒体の実用化が要望されている。かかる磁気記録媒体は、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド等の高分子フィルム上に直接又は下地層か軟磁性層を介して、強磁性金属薄膜を電子ビーム蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等により配設し、その上に各種の潤滑剤、保護膜を配し所定の形状に加工することを得るものである。

保護膜は、プラズマ重合膜(特開昭61-151837号公報、特開昭60-57536号公報)酸化膜(特開昭61-131224号公報、U.S.P.3109746号公報)硬質カーボン膜(特開昭61-12027号公報、特開昭61-142525号公報、特開昭61-233412号公報)等数多くの提案がなされていて、ダイア

モンド状硬質炭素薄膜の有無で、スチール耐久性は大幅に改善されることが報告され〔外国論文誌：アイーイーイー トラスザクシオンズ オン マグネティクス (IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS) vol. MAG-23, 65, P.P. 2410~2412 (1987)〕特に期待されている。ダイヤモンド状硬質炭素薄膜は、上記論文誌に示されているようなプラズマインジェクション型のCVD法をはじめ、高周波スパッタリング法、イオンビームデポジション法等により形成されていて、スペーシング損失の点から、膜厚を極力小さくして耐久性を得る条件の探索が続けられている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記した構成では、耐久性に重要な要素である硬さの上限に制限があり、膜厚を薄くすると環境条件によって十分な耐久性が得られないといった課題があった。本発明は上記した事情に鑑みなされたもので、薄くしても耐久性を確保できる保護膜の形成を可能にした製造方法を

成装置の要部断面構成図である。第1図で、1は、処理基板で高分子フィルム上に微粒子塗布層を配し、その上にCo-Ni-O, Co-Cr, Co-Ta, Co-Mo等の強磁性金属薄膜を配したものが通ずる。2は回転支持体で一般にはバイアス電圧を印加できるように、回転軸の絶縁保持するのが望ましい。3は巻出し軸、4は巻取り軸、5は高周波電極、6はクラスターソースで、7は圧力容器8は微細孔、9は放電電極、10はガス導入孔で、11はクラスターイオンビームである。

本発明は、炭素膜をクラスターイオンビーム蒸着する同時過程として、 B_2H_6 , WF_6 , $Ni(CO)_4$, $Co(CO)_4$, $Mo(CO)_6$, $W(CO)_6$, $Cr(C_2H_5)_2$ 等のガスをグロー放電状態にするものである。

又クラスターイオン生成は、グラファイト電極を対向させて、アーク放電を起こし、炭素源とする方法や、炭化水素系の気体を放電分解する方法等があり、特に限定はない。

以下、更に具体的に本発明の実施例について比較例との対比で説明する。

提供するものである。

課題を解決するための手段

上記した課題を解決するため、本発明の磁気記録媒体の製造方法は、強磁性金属薄膜上にクラスターイオン蒸着により炭素膜を形成する際、添加元素を含む有機化合物のグロー放電雰囲気にするようにしたものである。

作 用

本発明の磁気記録媒体の製造方法は上記した構成により、添加元素を含む炭素膜がクリーニング作用と薄膜成長のバランスの上で成膜できるのと、ち密な膜となるのと、炭素と添加元素が均一に分散しないようにできるので硬度を十分大きくできるのと、もろさを改善できるので、保護膜厚を小さくすることができるようになる。

実 施 例

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

(実施例1)

第1図は本発明を実施するのに用いた保護膜形

厚み10.5 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム上に直径200 \AA の SiO_2 微粒子を16ヶ/ μ^2 配し、その上に直径1 μm の円筒キャノンに沿わせて、Co-Ni (Co: 70wt%) を 3×10^{-5} (Torr) の膜系中で、最小入射角41度とし、0.2 μm 電子ビーム蒸着した基板を準備した。クラスターイオン源は、クラスタービームを噴射させる極微細孔は50 μm とし、カーボン電極を対抗させて、 CH_4 が1 (Torr) とし、アーク放電を形成し炭素原子の集まったクラスタービームを形成するようにした。

又、グロー放電は3ターンの高周波コイルに13.56 (MHz) の高周波電界を印加し、 B_2H_6 , WF_6 等のガスを 10^{-3} (Torr) 合にして発生させた。尚キャノンは真の360 (V) の電位とした。

比較例Aは、グラファイトをターゲットにして、 $Ar + H_2$ ガス ($Ar : H_2 = 1 : 3$) を0.06 (Torr) とし、13.56 (MHz), 1 (KW) でスパッタリングして硬質炭素膜を形成したもので、比較例Bは、クラスターイオンビーム蒸着法で、放

電ガスを Ar としたものをを用いた。

夫々は、保護膜の上に、潤滑剤として、モンテジソン社製のフオンブリン Z-25 を $1.5[\text{mg}/\text{cm}^2]$ 塗布し 8 ミリ幅の磁気テープとした。夫々のテープを、市販のハイバンド 8 ミリビデオ (EV-S900 ソニー製) で C/N 特性とステル特性を評価した。テープの主な製造条件を評価結果と共に第 1 表に示した。

第 1 表

	放電ガス		保護膜			相対 C/N (dB)	ステル性		
	材 料	真空度 (Torr)	含有 元素	含有率 (at%)	膜厚 (Å)		ステップ 硬度 (GPa)	20℃10% RH 100-200度	40℃80% RH 100-200度
実 例	B ₂ H ₆	2×10 ⁻⁵	B	5	80	2800	+1.1	3.6	3.8
	B ₂ H ₆	5×10 ⁻⁵	B	6	70	2650	+1.2	3.5	3.7
	B ₂ H ₆	8×10 ⁻⁵	B	12	70	2900	+1.3	3.3	3.5
	WF ₆	2×10 ⁻⁵	F W	9 4	60	2820	+1.4	3.4	3.6
	WF ₆	4×10 ⁻⁵	F W	14 9	60	2660	+1.4	3.6	3.4
	Co(CO) ₈	3×10 ⁻⁵	Co	8	80	2800	+1.1	3.5	3.4
	Ni(CO) ₄	2×10 ⁻⁵	Ni	7	80	2780	+1.2	3.4	3.5
	W(CO) ₆	1×10 ⁻⁵	W	4	80	2610	+1.1	3.5	3.4
	Mo(CO) ₆	4×10 ⁻⁵	Mo	8	70	2650	+1.2	3.8	3.2
	Cr(C ₂ H ₅) ₂	5×10 ⁻⁵	Cr	7	70	2840	+1.2	3.1	3.0
比較例 A	—	—	—	80	2950	+1.0	1.9	1.8	
比較例 B	—	—	—	80	2920	+1.1	1.8	1.9	
	—	—	—	150	2950	0	3.4	3.6	

(実施例 2)

課題を解決するための別の手段は、炭化水素系気体に N, P, Bi, Sb, As の水素化合物を混合させたプラズマを生じさせて N, P, Bi, Sb, As のいずれかの元素を 0.01 ~ 0.2 at% の範囲にコントロールしたダイヤモンド状炭素膜を形成するようにしたものである。

本発明の磁気記録媒体の製造方法は、上記した膜成により、炭素の配列が、N, P, Bi, Sb, As をドーピングするのに水素化合物以外の場合乱され、後述する効果を得るのに、硬度が低下してしまうのに比較し、殆んど硬度低下なしで潤滑特性を改善できるものである。

第 2 図は本発明を実施するのに用いた薄膜形成装置の要部断面構成図である。第 2 図で 12 は反応管で、13 は誘導コイルで高周波電源へマッチングボックスを介して接続、高周波電力を利用し炭化水素系気体等の分解を放電エネルギーにより行う。14 はメッシュ電極で、15 は炭化水素系気体導入パイプ、1 は添加ガス系導入パイプで

17, 18 は、流量調整弁で、19 は真空槽、20 は真空排気系である。

以下、第 2 図の装置を用いて実施した例を比較例との対比で説明する。

厚み 12 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム上に直径 280 Å のポリイミド粒子を 8 ケ / (μm)² 配し、その上に直径 1 μm の円筒キャンに沿わせて、Co を 8×10^{-6} (Torr) の酸素中で最小入射角 68 度で 0.22 μm 蒸着し、その上に硬質炭素膜を形成し、更にその上に潤滑剤として、デュポン社の KRYTOX 143 AC を 90 mg/cm² 塗布し、0.5 μm のカーボンファイラーを含むポリウレタン系のバックコート層を配し、夫々 8 ミリ幅の磁気テープとした。

夫々のテープを放送用の規格のひとつを用いた M1VTR (AU-650P、松下電器製) を改造し、相対速度 15 (m/sec)、帯域 20 (MHz)、最短波長 0.33 μm でメタルインギャップアモルファスヘッド (ギャップ長 0.18 μm) を用い記録再生を行い、広帯域 C/N と DO の増加を評価した結果を第 2 表に示した。

表 2

炭化水素系ガス	添加元素ガス	高周波周波数投入電力 (kW)	真空度 (Torr)	電圧 (V)	膜厚 (Å)	スーパーステッチ (Å/d)	相対 C/N (dB)			ΔC/N (dB)
							初期値	150-450℃	40℃	
CH ₄	NH ₃ 0.1	2.0	0.09	590	90	2400	0	-0.1	-0.2	0
CH ₄	PH ₃ 0.1	2.0	0.09	580	90	2400	0	-0.3	-0.2	0
CH ₄	BiH ₃ 0.1	2.0	0.09	590	90	2400	0	-0.2	-0.1	0
CH ₄	SbH ₃ 0.1	2.0	0.09	600	90	2400	0	-0.1	-0.1	0
CH ₄	AsH ₃ 0.05	2.0	0.09	606	90	2400	0	-0.2	-0.1	0
CH ₄	AsH ₃ 0.15	2.0	0.09	590	90	2400	0	-0.3	-0.2	0
C ₂ H ₂	NH ₃ 0.1	1.5	0.08	650	90	2450	0	-0.3	-0.1	0
C ₃ H ₆	NH ₃ 0.02	1.5	0.08	640	90	2450	0	-0.2	-0.2	0

表 2 続 (つづき)

C ₂ H ₆	NH ₃ 0.2	1.5	0.08	655	90	2450	0	-0.2	-0.1	0
C ₂ H ₄	NH ₃ 0.01	1.0	0.1	620	90	2600	0	-0.1	-0.3	0
C ₆ H ₆	AsH ₃ 0.02 NH ₃ 0.08	1.0	0.1	620	90	2400	0	-0.2	-0.2	0
C ₆ H ₆	PH ₃ 0.01 SbH ₃ 0.01	1.20	0.05	700	90	2700	0	-0.2	-0.3	0
CH ₃	—	2.0	0.09	600	90	2600	0	-0.6	-0.5	27
CH ₃	POCl ₃ 0.1	2.0	0.08	640	90	2400	0	-4.0	-0.4	95
CH ₃	AsH ₃ 0.1	2.0	0.05	600	90	2500	0	-3.0	-0.7	95

*1: at 多 は炭素膜中に含まれる元素の比率を示してある。

*2: DO増加係数: 1.0 at, -1.0 (dB) のドロップが初期 2倍を越える係数で、0は1.0を越えて超えなかったことを示している。

発明の効果

以上のように本発明によれば、耐久性、C/Nの優れた磁気記録媒体を製造できるといったすぐれた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

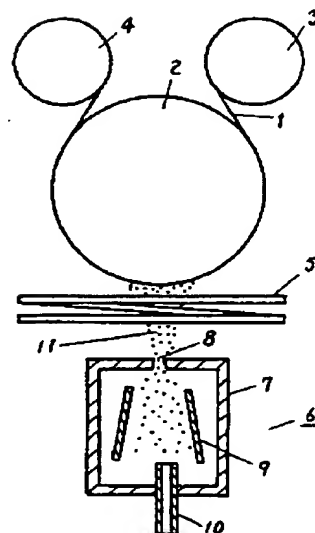
第1図は本発明を実施するのに用いた保護膜形成装置の要部断面構成図、第2図は本発明を実施するのに用いた薄膜形成装置の要部断面構成図である。

1……処理基板、2……回転支持体、5……高周波電極、6……クラスターソース、8……微細孔、12……反応管、13……誘導コイル、15……炭化水素系気体導入パイプ、16……添加ガス導入パイプ。

代理人の氏名 弁護士 栗野重孝ほか1名

- 1……処理基板
2……回転支持体
5……高周波電極
6……クラスターソース
8……微細孔

図 1



- 12 --- 反応管
 13 --- 加熱コイル
 14 --- 反応水素系気体 入パイプ
 15 --- 添加ガス 入パイプ

第 2 図

